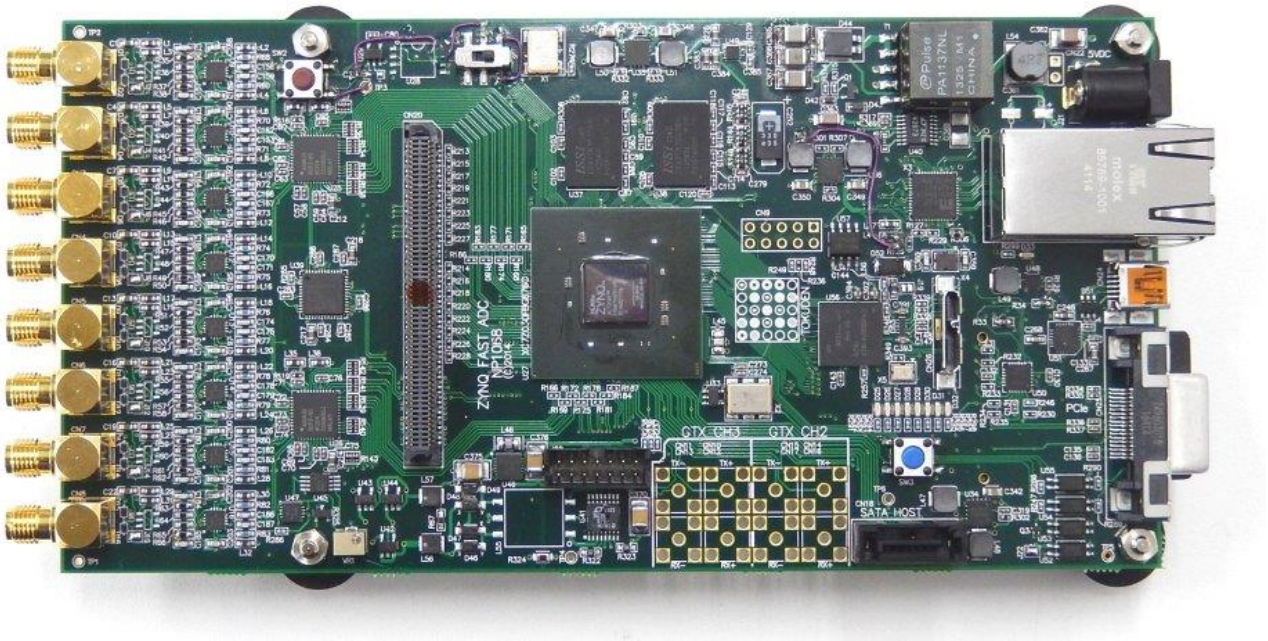
特電
TOKUDEN

高速 ADC&信号処理ボード
『Cosmo-Z』取扱説明書



第 1 版

平成 26 年 12 月 14 日

特殊電子回路株式会社

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

目次

１．はじめに 2
２．仕様 2
３．装置の説明 3
　３．１　装置写真 3
　３．２　コネクタ配置 5
　３．３　スイッチ 9
　３．４　LED 10
　３．５　クロック 10
４．起動方法 11
　４．１　通常の起動 11
　４．２　デバッグ時の起動 11
　４．３　電源の供給 11
５．サンプルアプリケーション 12
　５．１　Linux 起動サンプル 12
　５．２　ADC サンプル 13
６．注意事項 15

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

１．はじめに

当装置は、12bit・8ch・125MHz のマルチ・チャネル計測&データ処理ボードです。最大 32ch まで拡張することができ、USB3.0 や Gigabit Ethernet を通じてホスト PC へデータを送ることができます。

２．仕様

当装置の仕様を表１に示します。

表１　当装置の仕様

項目	値
型番	COSMOZ125　（本体基板） COSMOZ105 COSMOZ80
CPU	デュアルコア Cortex-A9 533MHz メインメモリ 1GB
ADC 精度	12bit
ADC チャネル数	基板１枚あたり 8ch 最大で 32ch
サンプリング速度	80MHz～125MHz
フルスケール	-1V～+1V
アナログコネクタ	SMA コネクタ
消費電力	7W @8ch 時
使用可能メモリカード	SD カード/SDHC カード（32GB まで）
通信インタフェース	・Gigabit Ethernet ・PCI Express Gen2 ・USB3.0 ・USB2.0 (UART)

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

３．装置の説明

３．１　装置写真

当装置の外観を写真１に示します。

重要なコネクタとスイッチは写真１のとおりです。

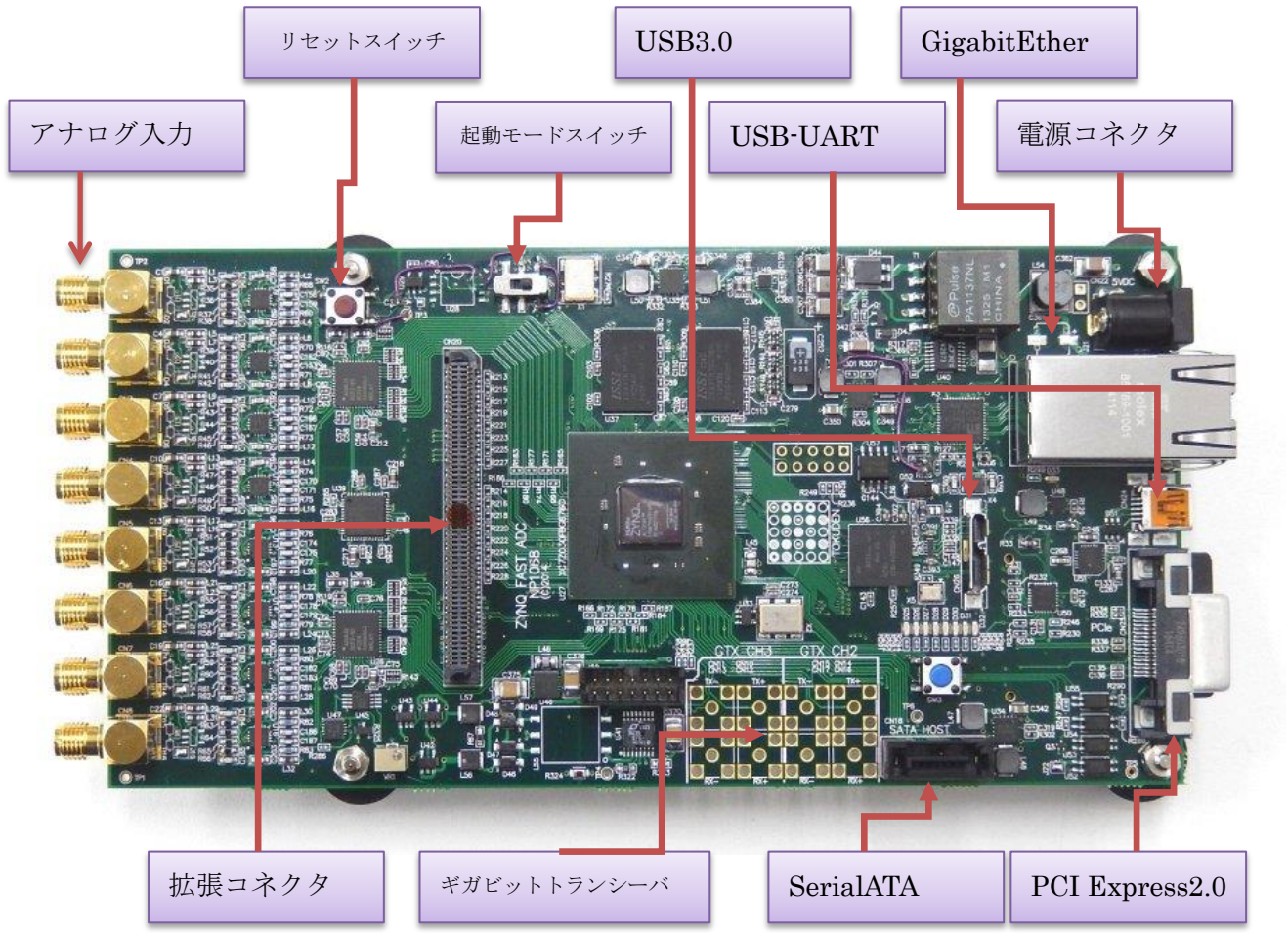


写真１　メイン基板・表面の外観

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

基板裏面を写真２に示します。

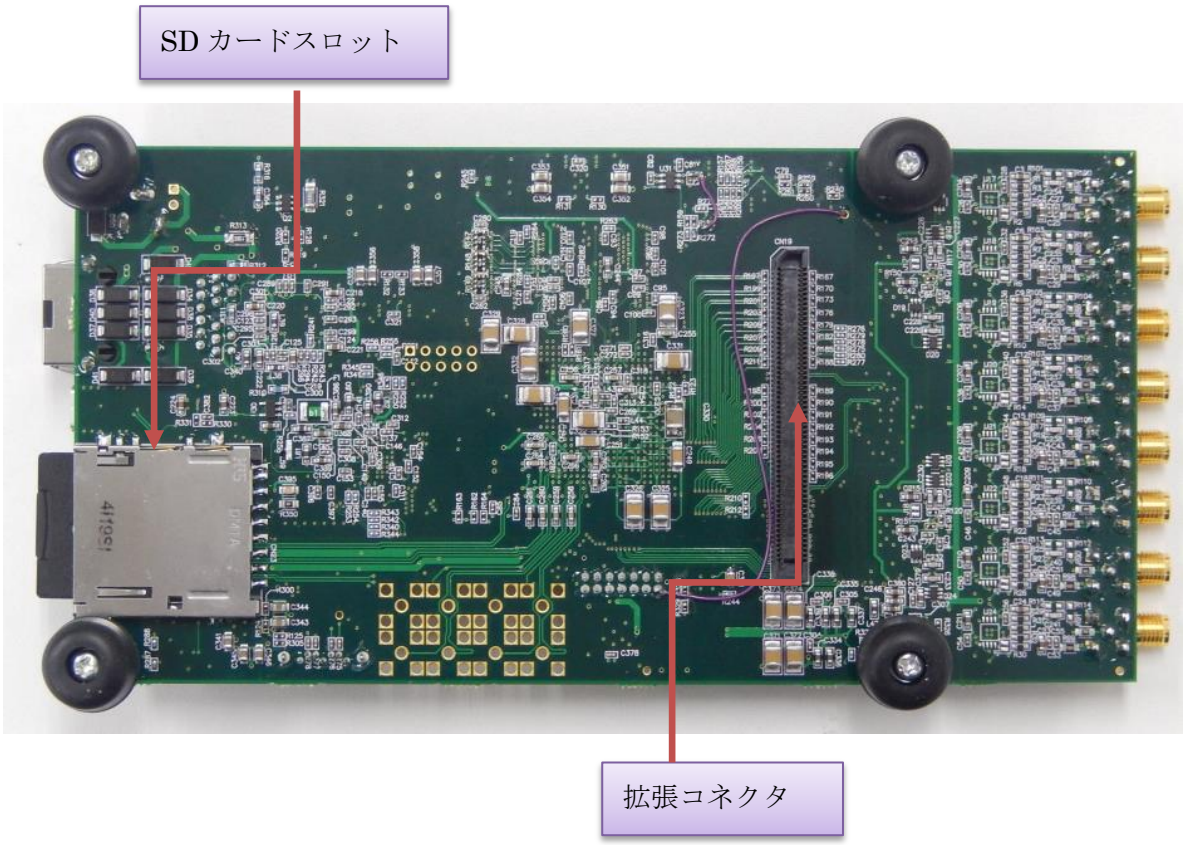


写真２　メイン基板・裏面の外観

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

３．２　コネクタ配置

（１）　アナログ入力コネクタ

CN1～CN8 は、アナログ入力コネクタです。アナログ入力の CH1～CH8 に対応しています。コネクタとチャネル番号の対応を図１に示します。アナログ入力コネクタは、SMA コネクタで、フルスケールは±1Vpp です。ただし、50Ω で GND に接続されています。

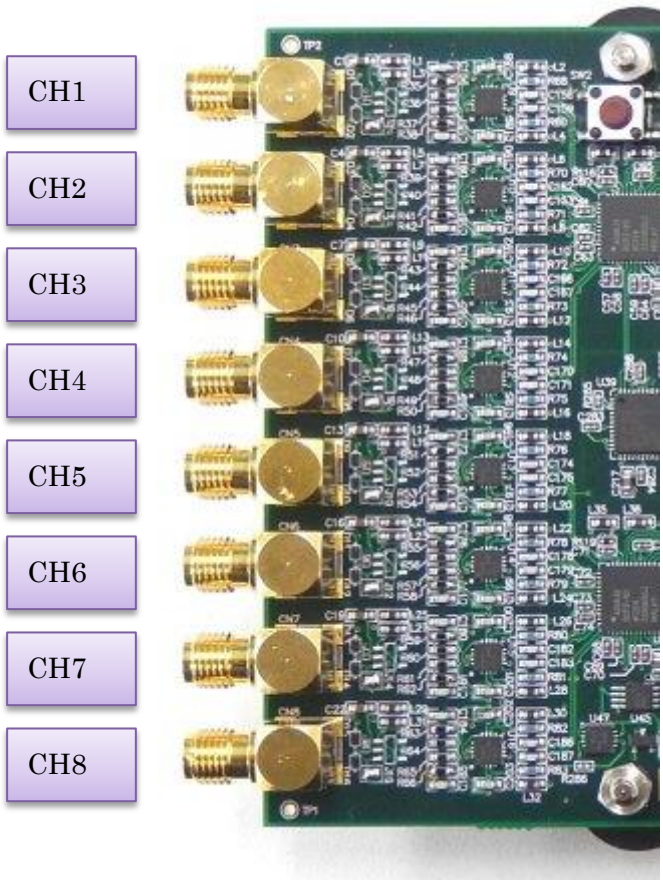


図１　SMA コネクタのピン配置対応図

（２）　汎用 GPIO

CN9 は、2.54mm ピッチの汎用の GPIO で、振幅は 1.8V です。

写真３　汎用 GPIO コネクタ

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

ピン配置は以下の図 2 のようになっています。

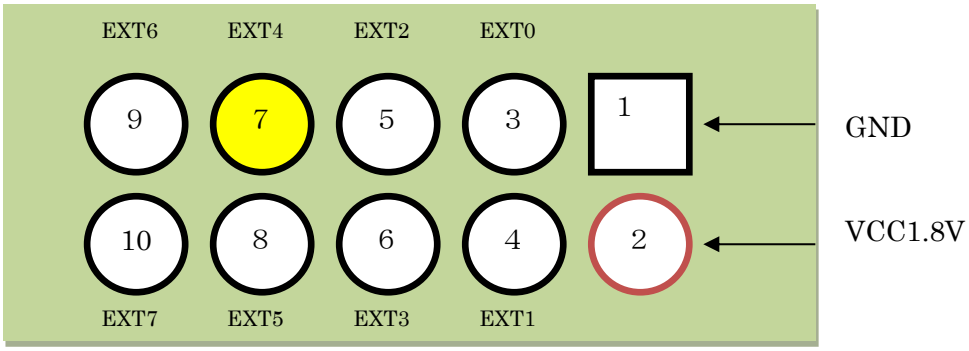


図 2　GPIO のピン配置

表 1　GPIO のピン番号

信号名	FPGA ピン番号	信号名	FPGA ピン番号
EXT0	AA25	EXT1	AB25
EXT2	AC24	EXT3	AB24
EXT4	AC23	EXT5	AA23
EXT6	AB22	EXT7	Y20

EXT4 は FPGA の MRCC に接続されており、クロック入力として使うことができます。

（3）　USB2.0　(USB-UART)

CN24 は USB-UART (仮想 COM ポート) のコネクタです。USB-UART は Sillicon Labs 社の CP2104 というチップを使用しています。CP2104 のデバイスドライバは下記の URL からダウンロードできます。

http://www.silabs.com/Support%20Documents/Software/CP210x_VCP_Windows.zip

この USB-UART は ZYNQ の PS 部の UART につながっていて、ZYNQ のコンソールとホスト PC との間でキャラクタベースで通信することができます。

通信速度は 115200bps です。

また、Cosmo-Z 本体の電源が入っていなくても、USB-UART の電源はこのコネクタから供給されるので、Cosmo-Z の電源を ON/OFF するたびにターミナルソフトを接続・切断する必要はありません。

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

（４）　USB3.0 コネクタ

CN26 は、USB3.0 コネクタです。規格は Micro USB3.0 で、ボード上の EZ-USB FX3 を介して ZYNQ の PL に接続されています。

USB 3.0 SuperSpeed で通信した場合、最大 300～400MByte/秒の速度でホスト PC とデータをやりとりできます。

このコネクタには USB2.0 MicroB ケーブルをつなぐこともでき、USB2.0 の場合は最大 40MB/秒程度でデータをやりとりできます。

デバイスドライバは付属の CD-ROM に同梱しています。

（５）　GigabitEthernet コネクタ

CN21 は Gigabit Ethernet のコネクタです。Gigabit Ethernet は ZYNQ の PS 内の PHY に接続されていて、10/100/1000Mbps の速度で TCP/IP の通信をすることができます。

また、Power Over Ether を使って電源を供給することもできます。本装置の定格動作時の電流は 5V で 1.2A 程度なので、消費電力は 7W 程度です。Power Over Ether のクラス 1 で足りるでしょう。

（６）　電源コネクタ

GigabitEthernet コネクタの上にあるのが、電源用コネクタです。2.1mm 規格の AC アダプタを接続します。中心導体が＋で、外側が GND です。

定格電圧は 5V DC です。12V を加えると本体基板が故障しますので、注意してください。

（７）　JTAG コネクタ

XILINX Platform Cable USB をつなぐためのコネクタです。

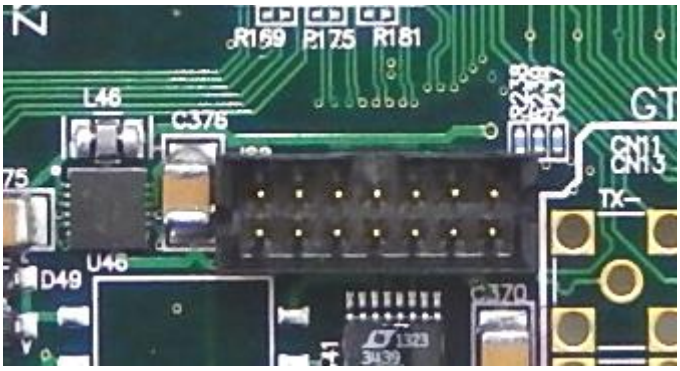


写真 7　JTAG コネクタ

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

（８）　GTX コネクタ

ZYNQ のギガビット・トランシーバ GTX2 と GTX3 のコネクタです。上側が送信用、下側が受信用です。最大 6Gbps の速度で通信できます。

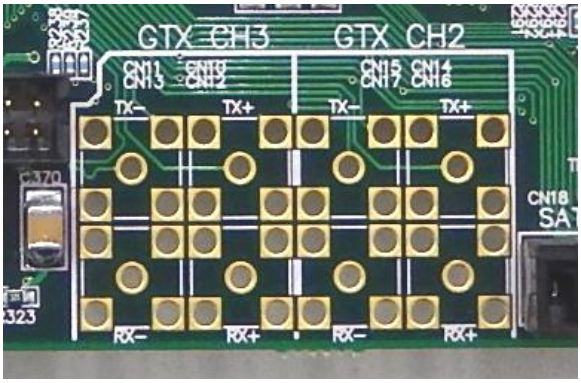


写真 8　　GTX コネクタ

（9）　Serial ATA コネクタ

HDD や SSD を接続するためのコネクタです。

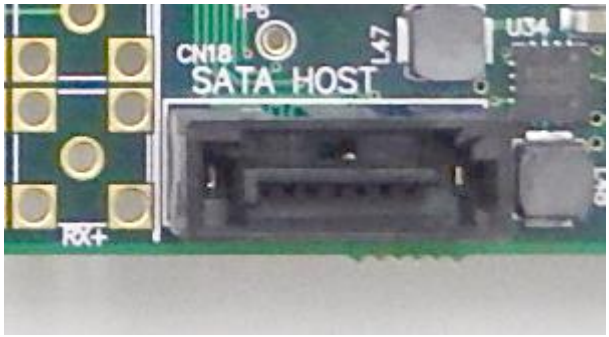
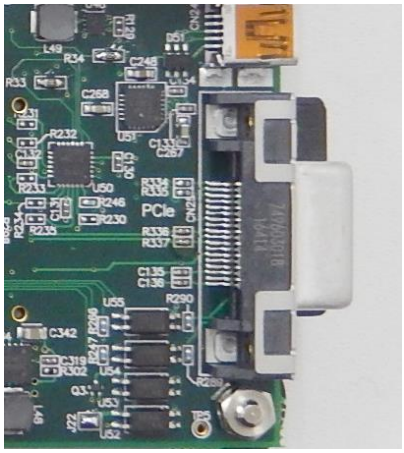


写真 9　　SATA コネクタ

（１０）　PCI Express External Cabling コネクタ

PCI Express External Cabling を使ってホスト PC と接続するためのコネクタです。



©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

３．３　スイッチ

（１）　起動モード選択スイッチ

写真 11 の右側のスライドスイッチは、起動モード選択スイッチです。右側に切り替えると SD カードから起動します。左側に切り替えると、JTAG モードで起動します。

XILINX SDK を使ってデバッグをしたり、書き込みを行う場合は、左側に切り替えてください。

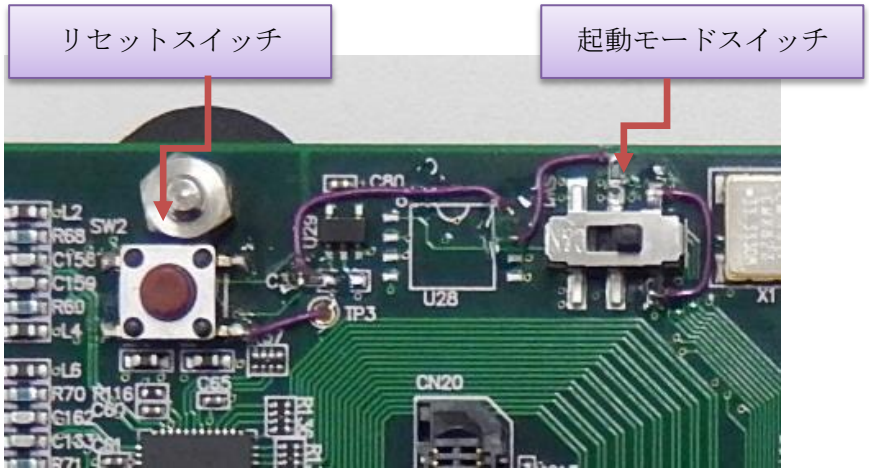


写真 11　　リセットスイッチと起動モード選択スイッチ

（２）　リセットスイッチ

写真 11 の左側の赤いプッシュスイッチは、リセットボタンです。ZYNQ の PS_POR_B につながっていて、PL と PS をリセットします。

（３）　ユーザスイッチ

基板上の青いスイッチは、ユーザ用スイッチです。FPGA の Y11 番ピンに接続されています。

写真 12　　ユーザスイッチ

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

３．４　LED

基板上には 8 つのユーザスイッチがあります。各 LED の FPGA との接続を表 2 に示します。各 LED は FPGA の端子から L レベルを出力したときに点灯します。

表 2　LED の接続

信号名	FPGA ピン番号	信号名	FPGA ピン番号
LED1	AA12	LED2	AB11
LED3	AC11	LED4	AA13
LED5	AB12	LED6	AB14
LED7	AB15	LED8	AC14

３．５　クロック

基板上には 2 つのクロックソースがあります。

１つは PS 用の 33.333MHz で、ZYNQ の PL の PS_CLK 端子に接続されています。このクロックを利用するには、PS をプログラミングして FPGA 内部で PS→PL へと通さなければなりません。

もう 1 つのクロックは GTX 用のクロックで 150MHz です。これは MGTREFCLK1 に接続されています。GTX のリファレンスクロックですが、GTX から PL へと供給することができます。

PS→PL へのクロック供給も、GTX からのクロック供給も使用したくない場合は、PL のクロックを汎用 GPIO の EXT4 に接続してください。

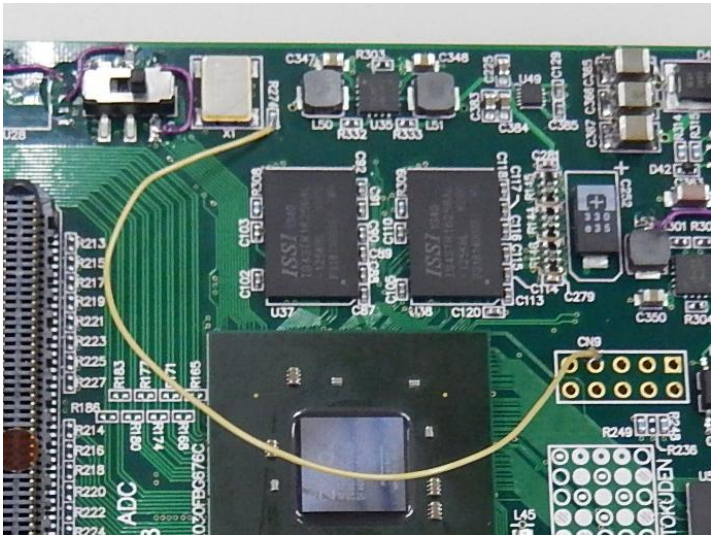


写真 13　　PS クロックを PL で使用する方法

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

４．起動方法

４．１　通常の起動

本装置は通常は SD カードから起動します。SD カードに boot.bin といファイル名で ZYNQ の起動ファイルを保存しておき、スライドスイッチを右側に切り替えて、電源を ON します。

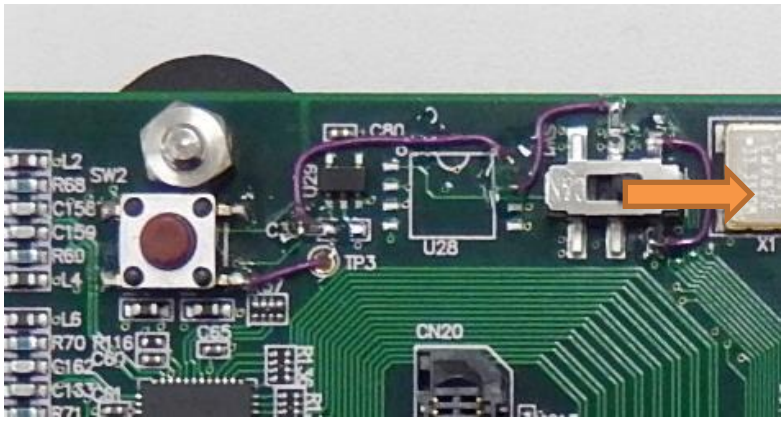


写真 14　　通常の起動（スイッチを右側にする）

４．２　デバッグ時の起動

デバッグを行うため、FPGA や PS を個別に書き込む場合は、スライドスイッチを左側の JTAG モードにします。スライドスイッチを右側にした状態で、起動に失敗した場合（たとえば、SD カードが刺さっていないなど）、XILINX SDK から書き込んだり、デバッグしたりできないことがあります。

４．３　電源の供給

電源は、5V2A 以上の容量を持った AC アダプタか安定化電源、もしくは Power Over Ether で給電してください。異常動作時の過大な電流を早期に発見するためにも、開発時はできるだけ安定化電源から供給するようにしてください。

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

５．サンプルアプリケーション

５．１　Linux 起動サンプル

付録 CD-ROM の¥boot¥Linux フォルダには、サンプルの Linux 起動イメージが入っています。SD カードにコピーして、起動すると Linux が起動します。この Linux は XILINX が提供しているデフォルトのシンプルな Linux です。

このアプリケーションを起動したときの消費電流は約 0.9A です。FPGA を起動しないため、消費電力は少な目です。

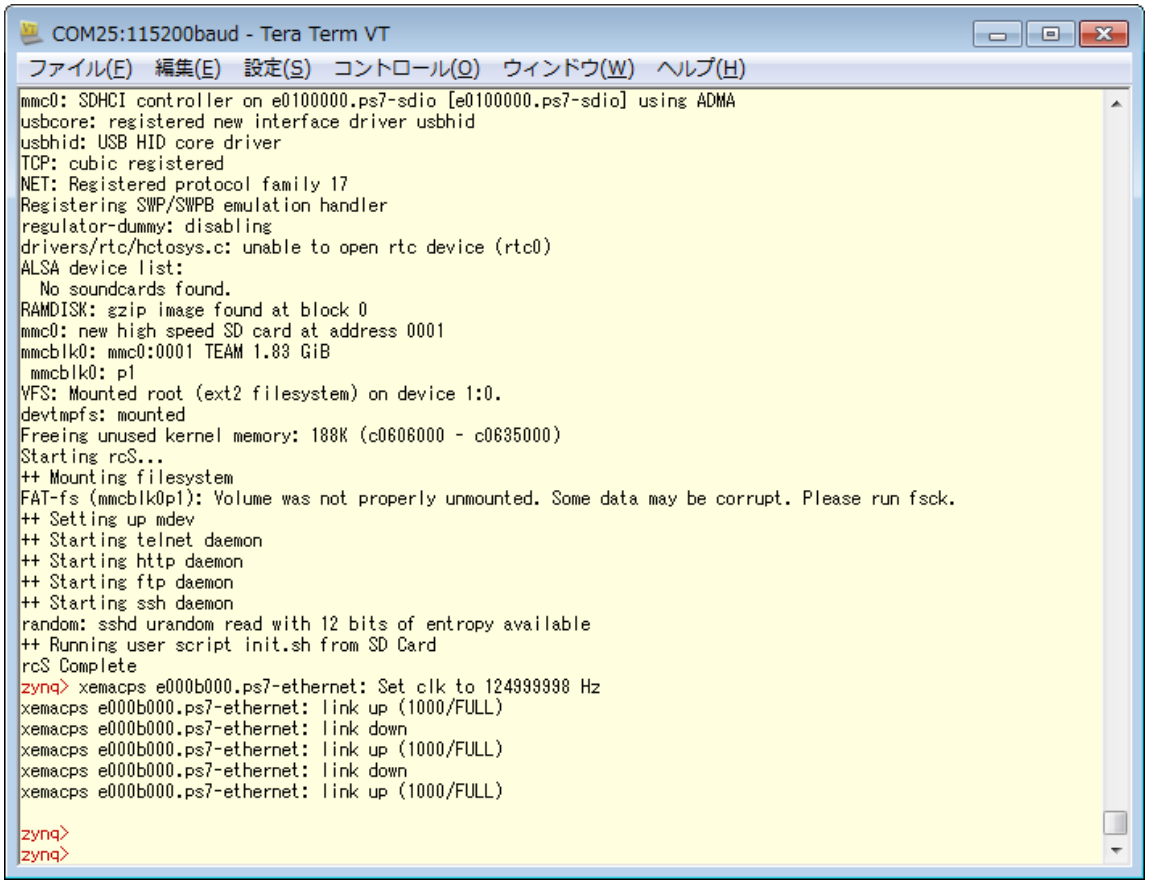

COM25:115200baud - Tera Term VT
ファイル(F)　編集(E)　設定(S)　コントロール(O)　ウィンドウ(W)　ヘルプ(H)
mmc0: SDHCI controller on e0100000.ps7-sdio [e0100000.ps7-sdio] using ADMA
usbcore: registered new interface driver usbhid
usbhid: USB HID core driver
TCP: cubic registered
NET: Registered protocol family 17
Registering SWP/SWPB emulation handler
regulator-dummy: disabling
drivers/rtc/hctosys.c: unable to open rtc device (rtc0)
ALSA device list:
No soundcards found.
RAMDISK: gzip image found at block 0
mmc0: new high speed SD card at address 0001
mmcblk0: mmc0:0001 TEAM 1.83 GiB
mmcblk0: p1
VFS: Mounted root (ext2 filesystem) on device 1:0.
devtmpfs: mounted
Freeing unused kernel memory: 188K (c0606000 - c0635000)
Starting rcS...
++ Mounting filesystem
FAT-fs (mmcblk0p1): Volume was not properly unmounted. Some data may be corrupt. Please run fsck.
++ Setting up mdev
++ Starting telnet daemon
++ Starting http daemon
++ Starting ftp daemon
++ Starting ssh daemon
random: sshd urandom read with 12 bits of entropy available
++ Running user script init.sh from SD Card
rcS Complete
zynq> xemacps e000b000.ps7-ethernet: Set clk to 124999998 Hz
xemacps e000b000.ps7-ethernet: link up (1000/FULL)
xemacps e000b000.ps7-ethernet: link down
xemacps e000b000.ps7-ethernet: link up (1000/FULL)
xemacps e000b000.ps7-ethernet: link down
xemacps e000b000.ps7-ethernet: link up (1000/FULL)
zynq>
zynq>

図 3　Linux 起動時の画面

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

５．２　ADC サンプル

付録 CD-ROM の¥boot¥ADC フォルダには、サンプルの放射線検出&マルチ・チャネル・アナライザの起動イメージが入っています。SD カードにコピーして、起動するとサンプルアプリケーションが起動します。このアプリケーションを起動したときの消費電流は約 1.26A です。

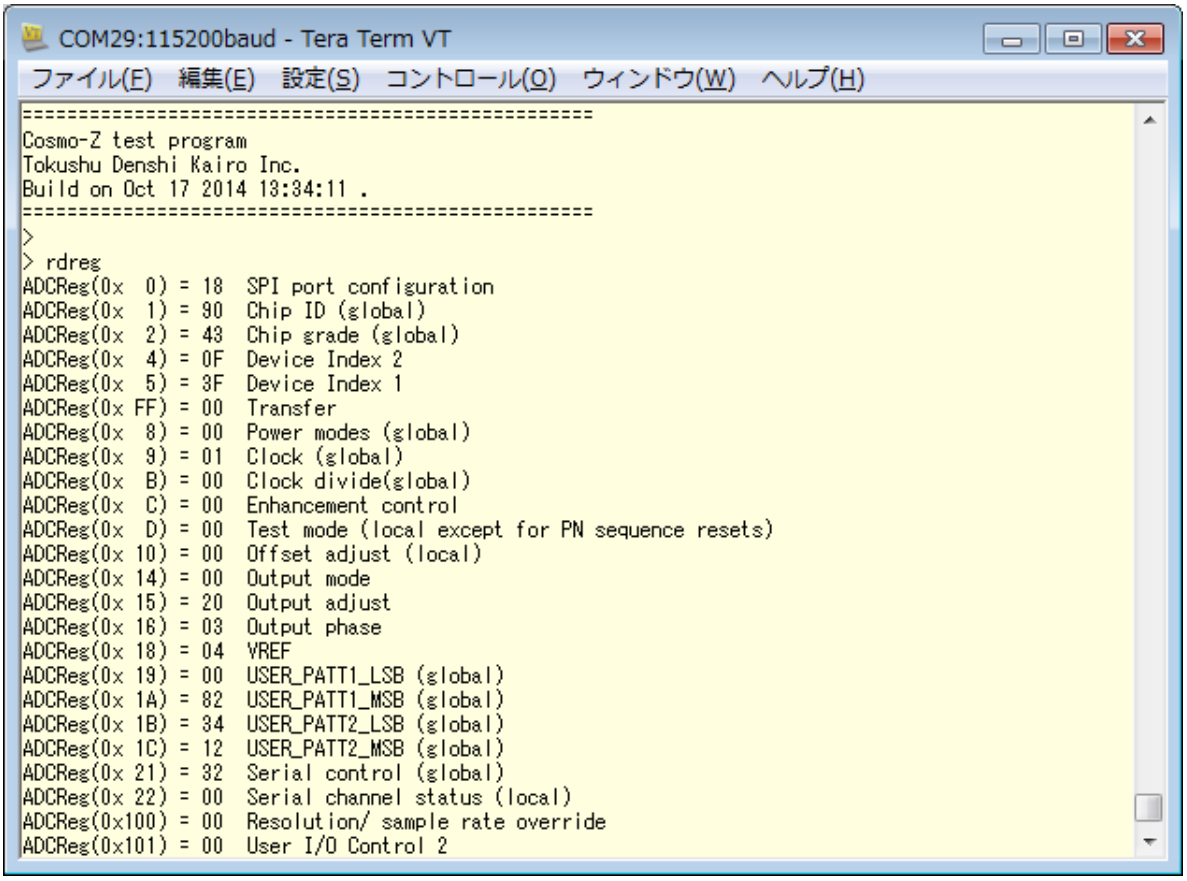


図 4　サンプルの ADC アプリ起動時の画面

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

同じく CD-ROM の CosmoZCapture フォルダには Windows 版のアプリケーションが格納されています。アナログ波形の表示やスペクトルの表示ができます。

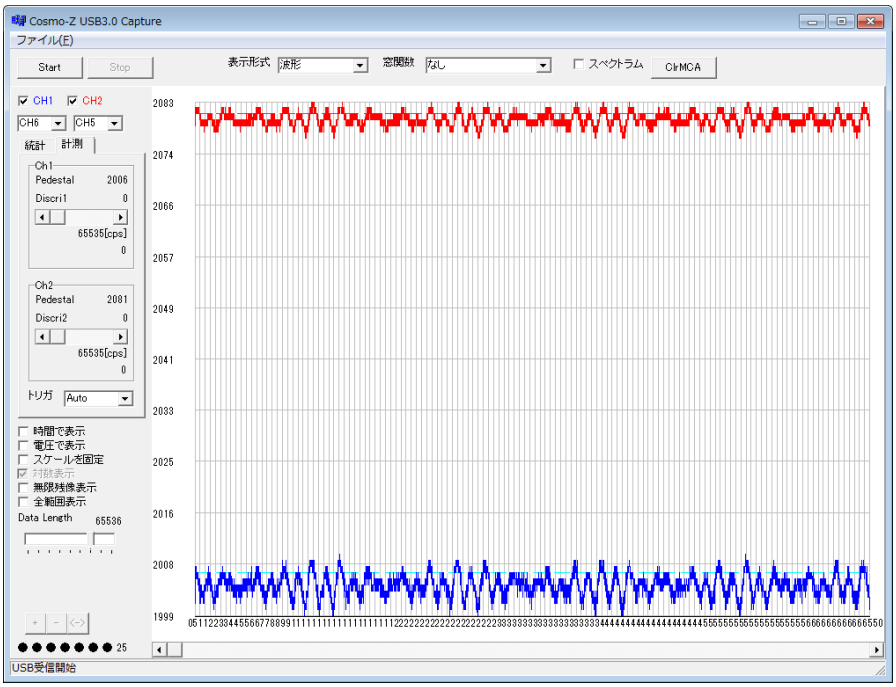


図 5　アナログ波形表示の画面

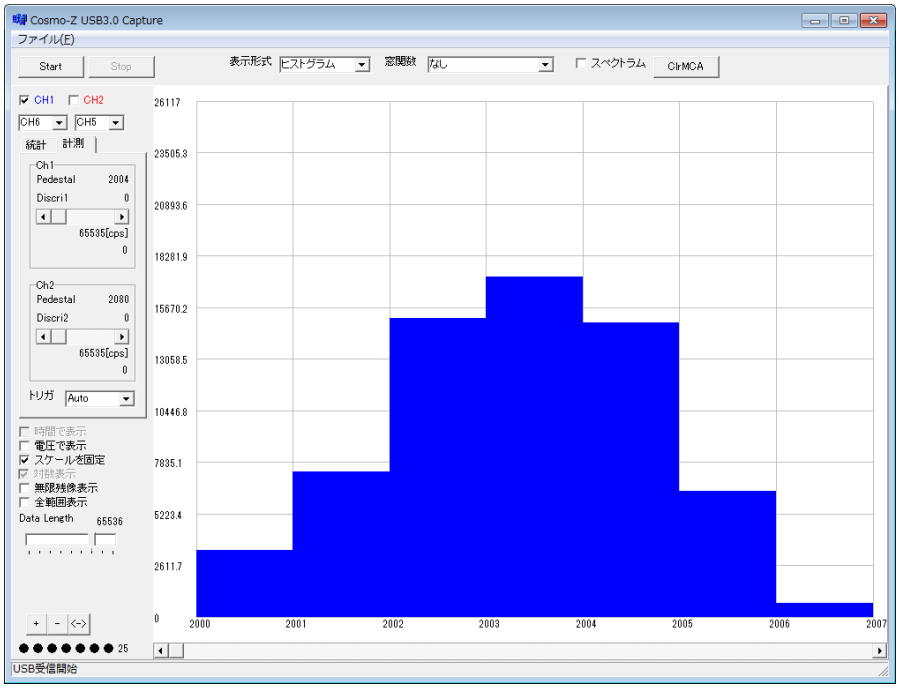


図 6　ヒストグラム表示の画面

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.

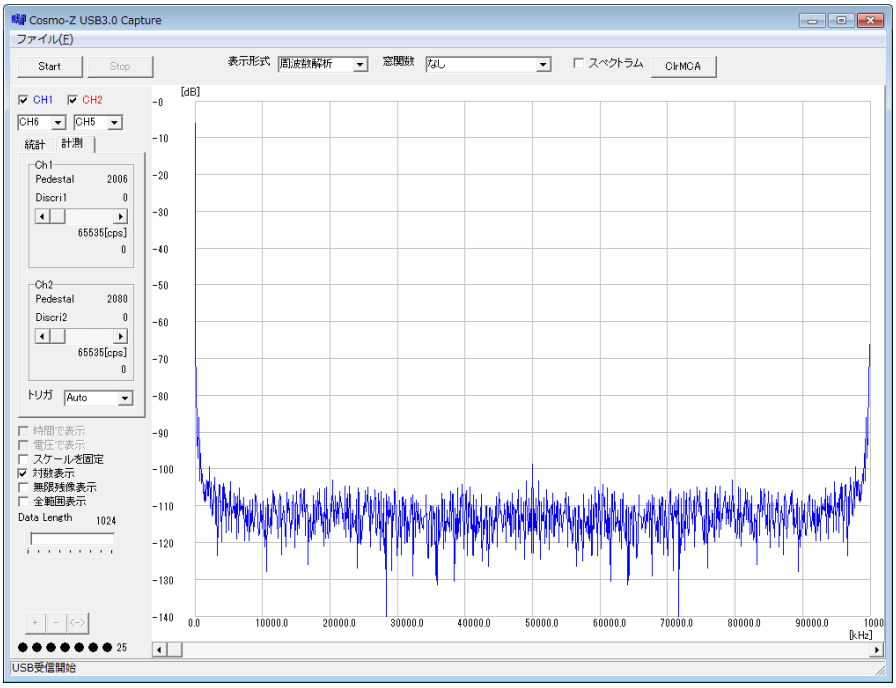


図 7　スペクトラム表示の画面

６．注意事項

機器や記録メディアに損傷を与えないようにするため、必ず以下のことをお守りください。

① 電源通電中に、子基板を抜き差ししてはいけません。子基板の抜き差しは必ず、電源 OFF の状態で行ってください。
② 本装置のアナログ入力部は保護ダイオードが入っていますが、保護ダイオードはアナログ電源に対して過電圧を逃す構造になっています。過大な電圧が加わるとアナログ系統を損傷する可能性があります。±3V 以上の電圧を加えないようにしてください。
③ 動作中に SD カードを抜き差ししないでください。ディスクの中身の同期ができなくなり、最悪の場合、ファイルシステムを破損します。
④ 半固定抵抗を回さないでください。

『高速 ADC&信号処理ボード「Cosmo-Z」取扱説明書』
第 1 版　平成 26 年 12 月 14 日
特殊電子回路株式会社
©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.　無断転載を禁じます

©Copyright 2014 特殊電子回路㈱ All rights reserved.